

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-100809  
(P2003-100809A)

(43)公開日 平成15年4月4日(2003.4.4)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S 4 M 1 0 9
21/56		21/56	E 5 F 0 4 4
23/29		23/30	R 5 F 0 6 1
23/31			

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2001-297137(P2001-297137)

(22)出願日 平成13年9月27日(2001.9.27)

(71)出願人 000233860

ハリマ化成株式会社

兵庫県加古川市野口町水足671番地の4

(72)発明者 小山 賢秀

東京都中央区八丁堀1-4-10 ハリマ化成株式会社東京支店内

(72)発明者 寺田 信人

茨城県つくば市東光台5丁目9番の3 ハリマ化成株式会社筑波研究所内

(74)代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

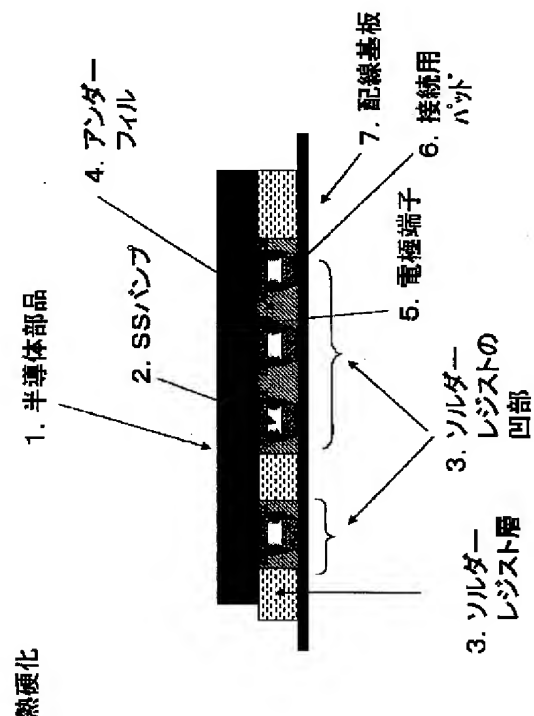
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フリップチップ実装方法

(57)【要約】

【課題】 ノーフローアンダーフィル方法を利用して、フリップチップ実装を行う際、利用するハンダ材料によるブリッジ短絡など、電気的接続不良を効果的に防止できるフリップチップ実装方法の提供。

【解決手段】 半導体部品チップ1裏面の電極パッド5と配線基板7表面の接続用パッド6をハンダ接合する際、その周囲を solder レジスト層3で囲まれた凹部を設け、solder レジスト層3上端より低いハンダバンプ2を接続用パッド上に形成し、凹部にフラックス剤を含むアンダーフィル剤4を充填して、半導体部品チップ1を位置合わせして、荷重を負荷してのせ、加熱処理して、ハンダ接合と、熱硬化樹脂型アンダーフィル剤による封止充填を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板表面に半導体部品チップをフィリップチップ実装する方法であって、  
基板上に設けた接続用パッドと、前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッドとの間をバンパ状のハンダを用いて接合する際、  
前記接続用パッドの面積は、対応する電極パッドの面積より狭くし、  
前記接続用パッドの表面に利用するバンパ状のハンダを作製し、  
バンパ状のハンダを設けた前記接続用パッドを取り囲み  
10 ソルダレジスト層を基板表面に設け、そのソルダレジスト層で取り囲まれる基板表面領域を凹部に構成し、  
その際、前記ソルダレジスト層の層厚と、前記接続用パッドの表面に作製されたバンパ状ハンダ頂部の基板面からの高さとの比較すると、前記バンパ状ハンダ頂部の高さが前記ソルダレジスト層の層厚より小さくなるように選択し、  
前記ソルダレジスト層で取り囲まれる凹部に、前記バンパ状ハンダ頂部を超える深さまで、フラックス剤を含む液状の熱硬化性樹脂組成物を充填し、  
20 基板上に設けた接続用パッドに対応して、前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッドが位置する配置に、前記半導体部品チップを位置合わせして重ねあわせ、  
前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッド面に前記フラックス剤を含む液状の熱硬化性樹脂組成物が接触する状態とし、  
その配置を維持しつつ、前記半導体部品チップに荷重を印加した状態で、  
バンパ状ハンダの溶融と、液状の熱硬化性樹脂組成物の熱硬化が起こる温度に加熱し、  
前記フラックス剤の作用によるフラックス処理と、その後の溶解したハンダ材料によるハンダ接合、ならびに、  
熱硬化性樹脂組成物の熱硬化による基板表面と半導体部品チップとの間隙への熱硬化物による封止・接着固定を行うことを特徴とするフリップチップ実装方法。  
【請求項2】 前記バンパ状ハンダを構成するハンダ材料は、錫合金ハンダであることを特徴とする請求項1に記載のフリップチップ実装方法。  
【請求項3】 接続用パッド上に作製される前記バンパ状ハンダ頂部の基板面からの高さ、と、前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッドの厚さとの合計は、  
前記ソルダレジスト層の層厚より大きく、  
前記ソルダレジスト層の層厚より、電極パッドの厚さと接続用パッドの厚さを差し引いた値に、電極パッドの面積を乗じた体積値は、接続用パッド上に作製される前記バンパ状ハンダのハンダ部分の体積よりも大きく選択されていることを特徴とする請求項1に記載のフリップチップ実装方法。

【請求項4】 前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッドの表面は、メッキ法で形成された金属面であることを特徴とする請求項1に記載のフリップチップ実装方法。

【請求項5】 前記ソルダレジスト層の層厚を、5～40 $\mu$ mの範囲に選択することを特徴とする請求項1に記載のフリップチップ実装方法。

【請求項6】 接続用パッド上に作製される前記バンパ状ハンダ頂部の基板面からの高さ、と、前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッドの厚さとの合計と、  
前記ソルダレジスト層の層厚との差異は、前記ソルダレジスト層の層厚全体の1/3～1/5の範囲に選択されていることを特徴とする請求項1に記載のフリップチップ実装方法。

【請求項7】 基板表面に半導体部品チップをフィリップチップ実装してなる半導体装置の製造方法であって、  
基板上に設けた接続用パッドと、前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッドとの間をバンパ状のハンダを用いて接合され、かつ、基板表面と半導体部品チップ裏面との間隙は熱硬化性樹脂の硬化物によるアンダーフィルが施されており、  
そのフィリップチップ実装とアンダーフィル充填は、前記請求項1～6のいずれかに記載されるフリップチップ実装方法によりなされていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項8】 前記請求項7の半導体装置の製造方法を用いて、製造されてなる基板表面に半導体部品チップをフィリップチップ実装してなる半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フィリップチップ実装方法に関し、より具体的には、基板に対する半導体部品チップの実装において、チップ裏面に形成された電極パッドと基板上に設けた接続用パッド間とをバンパ状のハンダを用いて接合する際、熱硬化性のアンダーフィル剤を利用する液体封止を同時に行うフィリップチップ実装方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】フィリップチップ実装では、基板上に実装すべき半導体部品チップは、そのチップ裏面に電極端子、実際には電極パッドを予め形成した形状とし、基板上に対応させた接続用パッドを設け、この電極パッドと接続用パッドとの間の接続を、導電性バンパを利用して行う。この状態では、基板上への半導体部品チップの固定は、接続に利用した導電性バンパ部だけであり、十分に機械的な強度を有する固定でなく、その固定を補うとともに、導電性バンパ部の被覆絶縁をも行うため、液体封止が施される。この液体封止には、半導体部品チップと基板との狭い間隙に、液状樹脂、主として、熱硬化性樹脂組成物を注入し、加熱硬化を行い、樹脂硬化物によ

り半導体部品チップと基板との狭い間隙を封止・接着固定する手法が利用されてきた。

【0003】このフリップチップ実装に用いる導電性バンパ部としては、ハンダ材料を利用することが多く、接合される電極パッドと接続用パッドとを、予め作製したボール形状のハンダ材料からなるハンダバンパを融解温度以上に加熱しつつ、両者の金属面に溶融したハンダ材料を接触させて、電気的な接合を達成している。従って、ハンダ材料を用いる接合と、アンダーフィル剤に用いる熱硬化性樹脂組成物の加熱硬化と、二度の加熱処理を行うことになるが、熱硬化性樹脂組成物の硬化温度を、ハンダ材料の融点よりも高くした上で、ハンダ材料を用いる接合と、アンダーフィル剤に用いる熱硬化性樹脂組成物の加熱硬化とを一度の加熱処理で行う方法が提案されている。このリフロー工程とアンダーフィル工程とを一度に実施する方法は、「ノーフローアンダーフィル」方法とも称される。

【0004】従来のリフロー工程では、ハンダ材料を用いる接合を行い際、例えば、ハンダバンパと接続用パッドとを接触させ、その金属表面にフラックス剤が塗布された状態で、ハンダ材料の融点以上に加熱すると、塗布されたフラックス剤により金属表面の酸化皮膜の除去がなされると、接続用パッド面に対する融解したハンダの濡れ性が増し、特に、両者間に加重を付加しなくとも、ハンダの濡れ性だけで、適正な接合が達成できていた。すなわち、周囲は不活性雰囲気ガスが存在するのみで、ハンダの濡れ性による接続用パッド面上でのハンダ材料の広がりが速やかに起こり、その密着性のみでも、接合される電極パッドと接続用パッドとの間隙に均一にハンダ材料が充填した状態が達成される。

【0005】一方、ノーフローアンダーフィル法を利用する際には、ハンダバンパの周囲には液状の熱硬化性樹脂組成物が充填されており、かかる熱硬化性樹脂組成物は流動性を示すものの、ガスと比較するとその粘度格段に高いため、フラックス剤処理に伴うハンダの濡れ性のみでは、接続用パッド面上でのハンダ材料の十分な広がりが達成されないことも多い。そのため、基板とその上に実装すべき半導体部品チップとを荷重を加えて、加熱しハンダを融解する手段を用いることで、液状の熱硬化性樹脂組成物を押し退けつつ、接続用パッド面上でのハンダ材料が広がることを可能としている。

【0006】しかし、この荷重を加えた状態で、ハンダ材料の融解を行う際、半導体部品チップ面内において、荷重に偏りが存在すると、半導体部品チップと基板との間隙が不均一となり、充填されるアンダーフィル剤の層厚に差異が生じる。このような半導体部品チップと基板との間隙を均一に保つ目的で、両者の間にスペーサーとしての機能を有するものを介在させて、ノーフローアンダーフィルを実施する方法が採用されている。

【0007】加えて、フラックス処理に利用されるフラ

ックス剤は、アンダーフィル剤に用いる液状の熱硬化性樹脂組成物と相溶性を有するので、フラックス剤を液状の熱硬化性樹脂組成物中に溶解させたものを利用し、ノーフローアンダーフィル工程において、最初になされるフラックス処理過程は、このアンダーフィル剤に混入されたフラックス剤を利用して行う方法が提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】前記のノーフローアンダーフィル方法を利用すると、フリップチップ実装の際、加熱処理を一度にでき、また、一旦ハンダ接合を完了したのち、半導体部品チップと基板との狭い間隙に均一にアンダーフィル剤を注入する工程の煩雑さを回避でき、作業効率性に優れたものとなる。その際、アンダーフィル剤に混入されたフラックス剤は、例えば、対象とする接続用パッドの金属表面のみならず、アンダーフィル剤に接触する全ての金属表面にフラックス処理が施される。一方、半導体部品チップと基板との間に荷重を加えて、溶解したハンダ材料を押し広げているが、場合によっては、対象とする接続用パッドを超えて、溶解したハンダが不均一な広がりを生じ、隣接する電極間で双方のハンダ材料が接触し、フィラメント状の橋渡しができ、短絡を生じてしまう事態も生じていた。特に、一括に接合すべき端子の間隙が狭くなり、同時に、単位面積当たりに加える荷重が増すと、例えば、ハンダバンパが半導体部品チップ裏面に設けた電極端子側に形成されている際、僅かに、対象とする接続用パッドとの位置合わせにズレが生じると、ハンダバンパを押しつぶす際、不均一な形状となっても、接続用パッド表面からの溶融したハンダのはみ出しに起因する短絡がよりたかい頻度で発生し易くなってします。

【0009】本発明は前記の課題を解決するもので、本発明の目的は、ノーフローアンダーフィル方法を利用して、フリップチップ実装を行う際、基板上に存在する接続用パッドからのハンダ材料のはみ出しを抑制し、隣接する電極間で双方のハンダ材料が接触し、短絡を生じることを効果的に防止できるフリップチップ実装方法を提供することにある。より具体的には、本発明の目的は、かかる短絡現象を効果的に回避可能なフリップチップ実装方法を利用した、基板実装半導体装置の組み立て方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の課題を解決すべく鋭意研究を進めたところ、フリップチップ実装を実施する際、利用するハンダ材料は、半導体部品チップ裏面に設けた電極端子側にハンダバンパを形成する必要はなく、基板表面に設ける接続用パッド上にハンダバンパを設ける構成を採用することも可能であることに着目した。その状態で、基板表面に設けるハンダバンパ全体が、フラックス剤を混合したアンダーフィル剤

で覆われ、一方、半導体部品チップ裏面に設けた電極端子側には、ハンダとの濡れ性を有する金属を用いた電極パッドを設け、この電極パッドの表面もフラックス剤を混合したアンダーフィル剤に接触させ、加熱すると、基板表面に設けるハンダバンプ表面と電極パッド表面とがフラックス処理を受け、電極パッド表面に融解したハンダが接触すると、ハンダとの濡れ性により、融解したハンダが電極パッド表面に緻密な接触を形成して接合を完成できることを、本発明者らは見出した。加えて、フラックス剤を混合したアンダーフィル剤で基板表面に設けるハンダバンプ全体が被覆された状態とする手段として、ハンダバンプを設ける接続用パッドを取り囲んで、ソルダーレジスト層を設け、このソルダーレジスト層で囲まれた凹部内に、フラックス剤を混合したアンダーフィル剤を塗布し、ハンダバンプの直径をソルダーレジスト層の層厚より小さくすることで、アンダーフィル剤に全体が浸された状態とできる。同時に、その表面からハンダバンプと対応させて位置決めした上で、半導体部品チップ裏面に設けた電極パッドをアンダーフィル剤と接触させて、荷重を加えつつ加熱すると、ソルダーレジスト層が半導体部品チップと基板との間隙を制御し、融解したハンダバンプに偏りのある荷重が負荷されることを回避でき、また、融解したハンダは、予め接続用パッドに形成されているので、はみ出しが生じ短絡を起こすことも、回避できることを確認して、本発明者らは、本発明を完成するに至った。

【0011】すなわち、本発明のフリップチップ実装方法は、基板表面に半導体部品チップをフリップチップ実装する方法であって、基板上に設けた接続用パッドと、前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッドとの間をバンプ状のハンダを用いて接合する際、前記接続用パッドの面積は、対応する電極パッドの面積より狭くし、前記接続用パッドの表面に利用するバンプ状のハンダを作製し、バンプ状のハンダを設けた前記接続用パッドを取り囲みソルダーレジスト層を基板表面に設け、そのソルダーレジスト層で取り囲まれる基板表面領域を凹部に構成し、その際、前記ソルダーレジスト層の層厚と、前記接続用パッドの表面に作製されたバンプ状ハンダ頂部の基板面からの高さとを比較すると、前記バンプ状ハンダ頂部の高さが前記ソルダーレジスト層の層厚より小さくなるように選択し、前記ソルダーレジスト層で取り囲まれる凹部に、前記バンプ状ハンダ頂部を超える深さまで、フラックス剤を含む液状の熱硬化性樹脂組成物を充填し、基板上に設けた接続用パッドに対応して、前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッドが位置する配置に、前記半導体部品チップを位置合わせして重ねあわせ、前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッド面に前記フラックス剤を含む液状の熱硬化性樹脂組成物が接触する状態とし、その配置を維持しつつ、前記半導体部品チップに荷重を印加した状態

で、バンプ状ハンダの溶融と、液状の熱硬化性樹脂組成物の熱硬化が起こる温度に加熱し、前記フラックス剤の作用によるフラックス処理と、その後の溶解したハンダ材料によるハンダ接合、ならびに、熱硬化性樹脂組成物の熱硬化による基板表面と半導体部品チップとの間隙への熱硬化物による封止・接着固定を行うことを特徴とするフリップチップ実装方法である。この本発明のフリップチップ実装方法では、前記バンプ状ハンダを構成するハンダ材料として、錫合金ハンダを用いることができる。

【0012】本発明のフリップチップ実装方法においては、接続用パッド上に作製される前記バンプ状ハンダ頂部の基板面からの高さ、前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッドの厚さとの合計は、前記ソルダーレジスト層の層厚より大きく、前記ソルダーレジスト層の層厚より、電極パッドの厚さと接続用パッドの厚さを差し引いた値に、電極パッドの面積を乗じた体積値は、接続用パッド上に作製される前記バンプ状ハンダのハンダ部分の体積よりも大きく選択されていることが好ましい。

【0013】また、前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッドの表面は、メッキ法で形成された金属面であることが好ましい。一方、前記ソルダーレジスト層の層厚を、5～40 $\mu$ mの範囲に選択することが好ましい。

【0014】加えて、接続用パッド上に作製される前記バンプ状ハンダ頂部の基板面からの高さ、前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッドの厚さとの合計と、前記ソルダーレジスト層の層厚との差異は、前記ソルダーレジスト層の層厚全体の1/3～1/5の範囲に選択されていることがより好ましい。

【0015】さらに、本発明は上記のフリップチップ実装方法を利用する半導体装置の製造方法の発明をも提供し、すなわち、本発明にかかる半導体装置の製造方法は、基板表面に半導体部品チップをフリップチップ実装してなる半導体装置の製造方法であって、基板上に設けた接続用パッドと、前記半導体部品チップの裏面に形成された電極パッドとの間をバンプ状のハンダを用いて接合され、かつ、基板表面と半導体部品チップ裏面との間隙は熱硬化性樹脂の硬化物によるアンダーフィルが施されており、そのフリップチップ実装とアンダーフィル充填は、上記のいずれかの構成を有する本発明のフリップチップ実装方法によりなされていることを特徴とする半導体装置の製造方法である。また、かかる本発明の半導体装置の製造方法によって製造される基板表面に半導体部品チップをフリップチップ実装してなる半導体装置も本発明に包含される。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明のフリップチップ実装方法においては、従来、基板表面に半導体部品チップをハン

ダ接合する際に利用するハンダ材料を、半導体部品チップの裏面側にハンダバンプとして形成する手法に代えて、基板表面に設ける接続用パッド上に、ハンダ材料をバンプ状に形成する手法を利用している。加えて、かかるバンプ状ハンダ全体を、フラックス剤を含有するアンダーフィル剤に浸漬した状態とするため、周囲をソルダーレジスト層で囲まれた凹部を設け、かかる凹部にフラックス剤を含有するアンダーフィル剤を充填する。従って、ソルダーレジスト層の層厚より、接続用パッド上に形成されるバンプ状ハンダ頂部の高さが低くなるようにしている。

【0017】その状態で、充填されているアンダーフィル剤の上面より、半導体部品チップ裏面に形成されている電極パッドを、バンプ状ハンダを設けた接続用パッドと対向する位置に位置合わせして、半導体部品チップを載せ、荷重を負荷しつつ、加熱することで、金属表面に対するフラックス剤によるフラックス処理、ハンダ材料の融解、融解したハンダ材料の電極パッドへの濡れ・密着がなされ、ハンダ接合が完成し、同時に熱硬化性樹脂組成物を利用しているアンダーフィル剤の熱硬化も進み、封止がなされる。

【0018】本発明のフリップチップ実装の工程を、図を参照しつつ、より詳しく説明する。図1は、配線基板7上に設けた接続用パッド7を取り囲むように、ソルダーレジスト層3を作製し、その内側を凹部とし、一方、接続用パッド6上には、ハンダ材料をバンプ形状に塗布した状態を示す。その際、ソルダーレジスト層3は、実装される半導体部品チップ1と配線基板7表面との隙間を規定するスペーサーとしても機能する。従って、半導体部品チップ下に配置されるソルダーレジスト層3の層厚は、均一にされる。

【0019】一方、接続用パッド6上に塗布・形成されるバンプ形状のハンダ材料は、接続用パッド6の表面に濡れ、広がり、密着した状態となる。その形状は表面張力に依存するものの、そのハンダバンプ2頂部の高さは、ソルダーレジスト層3の層厚より低くなるように、塗布されるハンダ材料の量を選択する。

【0020】半導体部品チップ1の裏面には、電極パッド8が形成されているが、配線基板7面上に設ける接続用パッド6は、ハンダ接合すべき電極パッド8と対応する配置に作製される。ハンダ接合は、接続用パッド6と電極パッド8とが対向する位置となるように、半導体部品チップ1を位置合わせした状態で実施される。

【0021】この半導体部品チップ1の位置合わせに先立ち、ソルダーレジスト層3で囲われた凹部に、フラックス剤を予め添加した液状の熱硬化性樹脂組成物をアンダーフィル剤4として充填し、少なくとも、ハンダバンプ2頂部の高さよりも、充填された液状の熱硬化性樹脂組成物の液面が高い状態とする。

【0022】図2は、凹部にアンダーフィル剤4を充填

後、半導体部品チップ1を位置合わせして、載せた状態を示す。この状態では、アンダーフィル剤4に、半導体部品チップ1の裏面に設けた電極パッド8は浸漬され、同時に、半導体部品チップ1の裏面にアンダーフィル剤4は接した状態となる。従って、凹部全体をアンダーフィル剤4が占め、アンダーフィル剤4で満たされていない空隙部は存在しない状態となる。

【0023】但し、かかる状態となった際に、アンダーフィル剤4の液面は、ソルダーレジスト層3の上端面よりも僅か高くすることが望ましいが、余剰のアンダーフィル剤4が、ソルダーレジスト層3で囲われる凹部から、その外部に溢れ出すに至らない範囲にアンダーフィル剤4の充填量を選択する。少なくとも、凹部内に、アンダーフィル剤4で占められていない空隙が残留することのないように、アンダーフィル剤4の充填量を選択する。アンダーフィル剤4で占められていない空隙が残留すると、その部分に残留する気体は、以後の加熱過程において、熱膨張して、ボイドを形成する場合もあり、それを避ける目的でも、空隙が残留することのないように、充填を行うことが望ましい。一方、余剰のアンダーフィル剤4が、多量に溢れだすと、場合によっては、その後の実装工程において、他の部品を取り付けるべき、接続用パッドなどの表面に、熱硬化樹脂の付着を引き起こす要因ともなる。そのような不具合を回避する上でも、外部に溢れ出すに至らない範囲にアンダーフィル剤4の充填量を選択することが望ましい。

【0024】同時に、半導体部品チップ1の裏面に設けた電極パッド8と、ハンダバンプ2頂部とが接する状態となるように、配線基板面からのハンダバンプ2頂部までの高さ、電極パッド8の厚さとの合計は、ソルダーレジスト層3の層厚よりも大きくなる必要がある。例えば、ハンダバンプ2頂部までの高さ、電極パッド8の厚さとの合計は、ソルダーレジスト層3の層厚と比較して、少なくとも、その1/20以上大きく、例えば、その1/3～1/5の範囲で大きい状態とする。

【0025】以上の位置合わせがなされた状態で、半導体部品チップ1の上面より全体に均一に荷重を印加して、位置ズレを防止しつつ、ハンダ材料の融点以上の温度に加熱する。

【0026】ハンダ材料の融点以上の温度に加熱すると、アンダーフィル剤4中に含有されているフラックス剤がかかる温度で、金属表面の酸化皮膜に作用してフラックス処理が行われる。その結果、半導体部品チップ1の裏面に設けた電極パッド8表面に、融解したハンダ材料が濡れ、その表面に広がり、緊密な接触がなされる。

【0027】図3に、ハンダ材料が融解した状態を示す。その際、ハンダ材料の融解が進むとともに、半導体部品チップ1の上面より印加されている荷重により、半導体部品チップ1は、スペーサーとしての機能をも有するソルダーレジスト層3の上端面に接した状態となる。

融解したハンダ材料は、電極パッド8表面に対する濡れ性により、電極パッド8表面略全面に広がって密着した状態を達成する。一方、アンダーフィル剤4の主成分である熱硬化性樹脂組成物は、この加熱状態に維持される間に次第に熱硬化を進め、最終的には、当初の凹部内全体を充填した状態で硬化物となる。かかる熱硬化物は、ハンダ接合される電極パッド8、接続用パッド6、接合しているハンダ部を始めとし、半導体部品チップ1と配線基板7との隙間を封止充填した状態なり、接着・固定がなされる。

【0028】上記の工程では、ハンダ材料の融解と、ハンダ接合が完了した後で、熱硬化性樹脂組成物の硬化が主に進行するように、熱硬化性樹脂組成物自体の組成を選択することが必要となる。従って、熱硬化性樹脂組成物自体の熱硬化に適する条件は、その熱硬化温度は、利用するハンダ材料の融点よりも高く設定できる組成を選択する。一方、この熱硬化性樹脂組成物に添加されるフラックス剤としては、熱硬化性樹脂組成物に対して、高い相溶性を示す有機酸類が好ましい。また、フラックス処理で消費される量よりも、若干過剰量を添加することが望ましく、そのため、残余したフラックス剤は、熱硬化性樹脂組成物が硬化した際、その硬化物の特性、例えば、耐水性、絶縁特性を損なうことのないものを用いることが好ましい。

【0029】ソルダーレジスト層3の層厚は、実装が終了した時点における配線基板7と半導体部品チップ1との隙間幅を決定するものであり、実装される半導体部品チップ1に応じて、適宜選択されるものであるが、本発明においては、5～40 $\mu\text{m}$ の範囲に、好ましくは10～30 $\mu\text{m}$ の範囲に選択することが望ましい。具体的には、電極パッド8の厚さ、接続用パッド6の厚さ、その間を接合するハンダ部分目標厚さの合計に合わせて、ソルダーレジスト層3の層厚は選択するが、電極パッド8の厚さ、接続用パッド6の厚さを適正な範囲とする上では、前記の範囲に選択することが好ましい。すなわち、電極パッド8の厚さは、電極パッド8自体の平面形状、面積に応じて選択されるが、一般に、数 $\mu\text{m}$ ～10数 $\mu\text{m}$ の範囲に選択され、また、接続用パッド6の厚さも、接続用パッド6自体の平面形状、面積に応じて選択され、一般に、数 $\mu\text{m}$ ～10数 $\mu\text{m}$ の範囲に選択される。そのため、ソルダーレジスト層3の層厚は、前記の範囲に選択することが好ましいものとなる。

【0030】電極パッド8自体の平面形状と、対応する接続用パッド6自体の平面形状とは、相似する形状とすることが望ましく、例えば、正方形、円形などを選択するとよい。その際、正方形または円形状の接続用パッド6上に塗布形成されるハンダバンプの外形形状は、上面からは、凡そ円形を示す、ボール様、あるいは、半ドーム様の形態とすることができる。本発明においては、接続用パッド6上に予めハンダバンプ2を形成するの

で、正方形または円形状の接続用パッド6の中心に一致させて、ボール様、あるいは、半ドーム様の形態を有するハンダバンプ2を形成することが可能となる。少なくとも、ハンダバンプ2は、接続用パッド6と緻密な電氣的接触をとるように形成できるため、電極パッド8の面積と比べて、接続用パッド6の面積を狭くしても、半導体部品チップ1の位置合わせが若干ズレた際に、接続用パッド6に対する接触が不十分となる不具合は本質的に回避されている。一方、電極パッド8の面積が、接続用パッド6の面積より広い場合は、半導体部品チップ1の位置合わせが若干ズレた際でも、ハンダバンプ2の頂部は、少なくとも、電極パッド8の面内に位置する状態となる。この状態では、フラックス処理が済み、十分なハンダ濡れ性が発揮されるに至った時点で、融解したハンダ材料は、広い電極パッド8面にその濡れ性の効果で広がった状態となる。結果として、半導体部品チップ1の裏面に設けた、隣接する電極パッド間を短絡するようなハンダのはみ出し、ブリッジ形成も効果的に回避できる。

【0031】加えて、接続用パッド6上に形成するハンダバンプ2の量を必要十分なものに制御でき、その頂部の高さは、ソルダーレジスト層3の上端面より低く選択することで、電極パッド8により加えられる荷重により融解したハンダが押しつぶされた状態でも、ハンダがフィラメント状の突出する現象の発生を回避できる。電極パッド8の形状は、平面形状は、そもそも、半導体部品チップの裏面に形成される電極端子の形状に依存するが、通常、正方形または円形状とされることが多い。なお厚さは、必ずしも平坦でなくともよいが、本発明では、平坦な厚さを有するパッド状とすることが望ましい。平坦な厚さを有するパッド状とすると、例えば、メッキ法を利用して、かかる電極パッド8の表面金属層を形成することが可能となる。また、電極パッド8と接続用パッド6とのハンダ接合は、主に、接続用パッド6上に形成するハンダバンプ2のハンダ材料が利用されるため、電極パッド8自体が、メッキ法で作製される金属面、金メッキパッド、無電解ハンダメッキ、ニッケル/金メッキを利用するパッドとすることもできる。

【0032】電極パッド8の形状は、例えば、一辺10～1000 $\mu\text{m}$ の範囲の正方形、あるいは、直径11～1100 $\mu\text{m}$ の範囲の円形とする際、接続用パッド6の形状は、例えば、一辺5～800 $\mu\text{m}$ の範囲の正方形、あるいは、直径5～900 $\mu\text{m}$ の範囲の円形を選択し、両者の相似比率が、1:0.99～1:0.5の範囲に選択することが好ましい。また、接続用パッド6の形状を、例えば、一辺5～800 $\mu\text{m}$ の範囲の正方形、あるいは、直径5～900 $\mu\text{m}$ の範囲の円形に選択した際、ハンダバンプ2の外形は、上面から見た際の形状が概ね円形とした上で、その最大部の直径を、10～950 $\mu\text{m}$ の範囲にして、その最大部の直径と、接続用パッド6の直径（または一辺）との比率が、1:1～2:1の範



## 11

囲に選択することが望ましい。加えて、接続用パッド6面上からハンダバンプ2の頂部までの高さは、前記ソルダーレジスト層3の層厚に対する比率が、1:0.8~1:1の範囲に選択することが好ましい。電極パッド8の厚さと接続用パッド6面上からハンダバンプ2の頂部までの高さとの合計は、前記ソルダーレジスト層3の層厚を超えるものとするが、前記ソルダーレジスト層3の層厚に対する比率が、1:1.1~1:1.5の範囲とすることが望ましい。

【0033】本発明のフリップチップ実装方法に利用されるアンダーフィル剤は、利用されるハンダ材料の種類とその融点に応じて、適宜選択される。具体的には、ハンダ材料としては、錫合金ハンダが利用され、例えば、低融点のハンダとして、広く使用されている錫-鉛共晶ハンダは勿論のこと、現在その利用が拡大している、錫-銀系合金ハンダなどの所謂鉛フリーハンダを使用することができる。すなわち、これら錫合金ハンダ材料により、前記接続用パッド6上のハンダバンプ2を形成するが、この錫合金ハンダ材料に対し、その表面に存在する酸化被膜を除去するフラックス処理が可能なフラックス活性を示すアンダーフィル剤を選択する。

【0034】かかるフラックス処理は、用いる錫合金ハンダ材料が溶融した際に、その表面に存在していた酸化被膜の除去が完了している状態とすることが望ましく、従って、用いる錫合金ハンダ材料の融点以下の温度においても、フラックス活性の発揮できるアンダーフィル剤を選択することが好ましい。

【0035】例えば、錫-鉛共晶ハンダに適用する際には、好ましくは、封止充填剤用液状エポキシ樹脂組成物を利用し、必須成分の(A)液状の熱硬化性エポキシ樹脂として、ビスフェノール型骨格を有するジグリシジルエーテル、フェノール樹脂のポリグリシジルエーテル、脂肪族カルボン酸あるいは芳香族カルボン酸のジグリシジルエステル、脂環式エポキシ樹脂などを利用し、

(B)熱硬化性エポキシ樹脂に対する硬化剤として、酸無水物を用い、加えて、必要に応じて、エポキシ環の開環を促進する目的で、(C)硬化促進剤を少量添加している組成のものを利用することができる。その際、

(A)液状の熱硬化性エポキシ樹脂に対して、(B)の硬化剤として用いる酸無水物を当量より若干多くしておき、この酸無水物を、錫-鉛共晶ハンダ表面の酸化被膜、主に酸化錫と反応させることで、フラックス処理を行うものとしたものを利用することができる。

【0036】あるいは、前記の硬化剤として用いる酸無水物によるフラックス活性を増強する目的で、酸無水物と酸化錫との反応に対して、触媒的にその促進を図る、触媒量のフラックス活性付加成分を添加した液状エポキシ樹脂組成物を利用することもできる。

【0037】また、錫-銀系合金ハンダなどの所謂鉛フリーハンダを利用する際には、その融点は、錫-鉛共晶

## 12

ハンダと比較すると有意に高いため、硬化剤として用いる酸無水物によるフラックス活性を増強する目的で、酸無水物と酸化錫との反応に対して、触媒的にその促進を図る、触媒量のフラックス活性付加成分として、かかる高い融点において、フラックス活性を発揮するに適するものを利用することが望ましい。

【0038】一方、用いる液状エポキシ樹脂組成物自体の熱硬化は、フラックス処理、ハンダ材料の溶融がなされた後、主に熱硬化が進行することが好ましい。従って、用いる錫合金系ハンダ材料の融点またはそれ以下の温度では、その熱硬化は緩やかにしか進まず、ハンダ材料の融点よりも有意に高い温度、例えば、20℃以上高い温度において、適正な熱硬化が速やかに進行する硬化条件を有するものとするのが好ましい。

【0039】それに対応して、アンダーフィル剤の熱処理条件は、室温から、ハンダ材料の融点よりも有意に高い温度に設定される、熱硬化処理温度まで、例えば、1~2℃/秒の昇温速度で上昇する間に、フラックス処理と、それに続くハンダ材料の溶融を行い、半導体チップ部品に負荷されている荷重により、チップ部品の裏面と、ソルダーレジスト層上端面が接する位置まで圧接させる。その後、エポキシ樹脂組成物全体の熱硬化を、熱硬化処理温度に維持する間に進める温度条件を選択することができる。あるいは、室温から、ハンダ材料の融点近くの温度まで、例えば、1~2℃/秒の昇温速度で上昇させ、一時この温度に保持して、フラックス処理を完了させた後、ハンダ材料の融点よりも有意に高い温度に設定される、熱硬化処理温度まで温度を上げる。その間に、ハンダ材料の溶融を行い、半導体チップ部品に負荷されている荷重により、チップ部品の裏面と、ソルダーレジスト層上端面が接する位置まで圧接させる。その後、エポキシ樹脂組成物全体の熱硬化を、熱硬化処理温度に維持する間に進める温度条件を選択することもできる。

【0040】本発明のフリップチップ実装方法に利用されるアンダーフィル剤は、上記のフラックス活性の主体が、熱硬化性エポキシ樹脂に対する硬化剤として利用する酸無水物であり、そのフラックス活性を増強する目的で、酸無水物と酸化錫との反応に対して、触媒的にその促進を図る、触媒量のフラックス活性付加成分を添加した液状エポキシ樹脂組成物に限らず、ハンダ材料の融点付近に達する間にフラックス処理がなされるならば、如何なる種類のアンダーフィル剤を利用しても、本発明の効果は達成される。すなわち、一旦フラックス処理がなされたハンダ材料を融解すると、このハンダ材料で形成されているハンダバンプの頂部と接するように配置されている電極パッドの表面と、融解したハンダ材料は良好な濡れ性を示し、また、電極パッドの面積は、接続用パッドより有意に広くされているため、溶融したハンダ材料は、広い電極パッドの表面全体を濡らすように拡が

る。その際、半導体チップ部品に負荷されている荷重により、溶融したハンダは押し広げられるものの、広い電極パッドを超えて広がり、フィラメント状の突出部を形成する現象は、電極パッドとの濡れにより抑制されることになる。

#### 【0041】

【実施例】以下、実施例を挙げて、本発明をより具体的に説明する。ここに示す実施例は、本発明にかかる最良の実施形態の一例ではあるものの、本発明は実施例により限定を受けるものではない。

【0042】（実施例1）基板上にフリップチップ実装するチップ部品は、その裏面に設ける電極パッドとして、無電解ニッケル／金メッキによりメッキ厚さ10 $\mu$ mのものを形成した。この電極パッドの平面形状は、500 $\mu$ m角とした。一方、基板側には、前記電極パッドと相対する位置に、300 $\mu$ m角の接続用パッドを設け、また、このパッドを囲むように、ソルダーレジスト層を形成した。本例では、ソルダーレジスト層の層厚さは、20 $\mu$ mに選択した。

【0043】前記基板表面のパッド上に、スーパーソルダー（ハリマ化成社製）にて錫—鉛共晶ハンダバンプを形成した。このハンダバンプの形状は、平面形状は、直径300 $\mu$ mの円形、その頂部における高さは、20 $\mu$ mとした。その後、ソルダーレジスト層の凹部に、アンダーフィル剤K-1001（ハリマ化成社製）を塗布し、この凹部内を満たす状態とした。次いで、6mm角の前記チップ部品を、その電極パッドを相対する基板上のハンダバンプと位置合わせして搭載した。

【0044】この搭載工程の後、チップ部品の各電極パッド当たり荷重1gを負荷した状態で、リフロー炉内で、窒素ガス雰囲気下加熱処理を行い、フラックス処理、ハンダバンプの溶融、アンダーフィル剤の熱硬化を進めた。加熱処理条件は、20℃から昇温速度1.5℃/秒で250℃まで昇温した後、250℃で20秒間保持し、その後、急冷する温度条件を用いた。

【0045】この加熱処理後、ボイド発生の有無、電極パッドと接続用パッドとの間の電気的接合の導通性、ならびに、隣接する接続用パッド間での短絡発生の有無を確認した。隣接する接続用パッド間での短絡、ボイドともに、その発生はなく、また、電極パッドと接続用パッドとの間の電気的接合も良好であり、問題となるバラツキも見出されなかった。

【0046】（実施例2）基板上にフリップチップ実装するチップ部品は、その裏面に設ける電極パッドとして、無電解ハンダメッキによりメッキ厚さ8 $\mu$ mのものを形成した。この電極パッドの平面形状は、600 $\mu$ m角とした。一方、基板側には、前記電極パッドと相対する位置に、500 $\mu$ m角の接続用パッドを設け、また、このパッドを囲むように、ソルダーレジスト層を形成した。本例では、ソルダーレジスト層の層厚さは、20 $\mu$

mに選択した。

【0047】前記基板表面のパッド上に、スーパーソルダー（ハリマ化成社製）にて錫—鉛共晶ハンダバンプを形成した。このハンダバンプの形状は、平面形状は、直径500 $\mu$ mの円形、その頂部における高さは、15 $\mu$ mとした。その後、ソルダーレジスト層の凹部に、アンダーフィル剤X-3001（ハリマ化成社製）を塗布し、この凹部内を満たす状態とした。次いで、6mm角の前記チップ部品を、その電極パッドを相対する基板上のハンダバンプと位置合わせして搭載した。

【0048】この搭載工程の後、チップ部品の各電極パッド当たり荷重1gを負荷した状態で、リフロー炉内で、窒素ガス雰囲気下加熱処理を行い、フラックス処理、ハンダバンプの溶融、アンダーフィル剤の熱硬化を進めた。加熱処理条件は、20℃から昇温速度1.5℃/秒で250℃まで昇温した後、250℃で20秒間保持し、その後、急冷する温度条件を用いた。

【0049】この加熱処理後、ボイド発生の有無、電極パッドと接続用パッドとの間の電気的接合の導通性、ならびに、隣接する接続用パッド間での短絡発生の有無を確認した。隣接する接続用パッド間での短絡、ボイドともに、その発生はなく、また、電極パッドと接続用パッドとの間の電気的接合も良好であり、問題となるバラツキも見出されなかった。

【0050】加えて、別途、加熱処理条件に、20℃から昇温速度2℃/秒で、160℃まで昇温し、60秒間保持した後、昇温速度1.5℃/秒で220℃まで昇温し、20秒間保持し、その後、急冷する温度条件を用いて、フラックス処理、ハンダバンプの溶融、引き続き、アンダーフィル剤の熱硬化を試した。この温度条件においても、隣接する接続用パッド間での短絡、ボイドともに、その発生はなく、また、電極パッドと接続用パッドとの間の電気的接合も良好であり、問題となるバラツキも見出されなかった。

【0051】（実施例3）基板上にフリップチップ実装するチップ部品は、その裏面に設ける電極パッドとして、無電解ニッケル／金メッキによりメッキ厚さ10 $\mu$ mのものを形成した。この電極パッドの平面形状は、600 $\mu$ m角とした。一方、基板側には、前記電極パッドと相対する位置に、400 $\mu$ m角の接続用パッドを設け、また、このパッドを囲むように、ソルダーレジスト層を形成した。本例では、ソルダーレジスト層の層厚さは、20 $\mu$ mに選択した。

【0052】前記基板表面のパッド上に、スーパーソルダー法（ハリマ化成社製）を利用して、鉛フリーハンダ、具体的には、錫—銀系合金ハンダ製のバンプを形成した。このハンダバンプの形状は、平面形状は、直径400 $\mu$ mの円形、その頂部における高さは、20 $\mu$ mとした。その後、ソルダーレジスト層の凹部に、アンダーフィル剤X-5010（ハリマ化成社製）を塗布し、こ



の凹部内を満たす状態とした。次いで、6mm角の前記チップ部品を、その電極パッドを相対する基板上のハンダバンプと位置合わせして搭載した。

【0053】この搭載工程の後、チップ部品の各電極パッド当たり荷重1gを負荷した状態で、リフロー炉内で、窒素ガス雰囲気下加熱処理を行い、フラックス処理、ハンダバンプの溶融、アンダーフィル剤の熱硬化を進めた。加熱処理条件は、20℃から昇温速度1.5℃/秒で250℃まで昇温した後、20秒間保持し、その後、急冷する温度条件を用いた。

【0054】この加熱処理後、ボイド発生の有無、電極パッドと接続用パッドとの間の電気的接合の導通性、ならびに、隣接する接続用パッド間での短絡発生の有無を確認した。隣接する接続用パッド間での短絡、ボイドともに、その発生はなく、また、電極パッドと接続用パッドとの間の電気的接合も良好であり、問題となるバラツキも見出されなかった。

【0055】(比較例1)基板上にフリップチップ実装するチップ部品は、その裏面に設ける電極パッドとして、無電解ニッケル/金メッキによりメッキ厚さ10μmのものを形成した。この電極パッドの平面形状は、400μm角とした。一方、基板側には、前記電極パッドと相対する位置に、600μm角の接続用パッドを設け、また、このパッドを囲むように、ソルダーレジスト層を形成した。本例では、ソルダーレジスト層の層厚さは、20μmに選択した。

【0056】前記基板表面のパッド上に、スーパーソルダー(ハリマ化成社製)にて錫-鉛共晶ハンダバンプを形成した。このハンダバンプの形状は、平面形状は、直径600μmの円形、その頂部における高さは、20μmとした。その後、ソルダーレジスト層の凹部に、アンダーフィル剤K-1001(ハリマ化成社製)を塗布し、この凹部内を満たす状態とした。次いで、6mm角の前記チップ部品を、その電極パッドを相対する基板上のハンダバンプと位置合わせして搭載した。

【0057】この搭載工程の後、チップ部品の各電極パッド当たり荷重1gを負荷した状態で、リフロー炉内で、窒素ガス雰囲気下加熱処理を行い、フラックス処理、ハンダバンプの溶融、アンダーフィル剤の熱硬化を進めた。加熱処理条件は、20℃から昇温速度1.5℃/秒で250℃まで昇温した後、250℃で20秒間保持し、その後、急冷する温度条件を用いた。

【0058】この加熱処理後、ボイド発生の有無、電極パッドと接続用パッドとの間の電気的接合の導通性、ならびに、隣接する接続用パッド間での短絡発生の有無を確認した。ボイドの発生はなく、また、電極パッドと接続用パッドとの間の電気的接合も良好であり、問題となるバラツキも見出されなかった。しかし、一部に、隣接する接続用パッド間での短絡が発生していた。その短絡の原因を特定する目的で、X線顕微鏡により観察したと

ころ、ハンダ材料のフィラメント発生が見出された。

【0059】(比較例2)基板上にフリップチップ実装するチップ部品は、その裏面に設ける電極パッドとして、無電解ニッケル/金メッキによりメッキ厚さ10μmのものを形成した。この電極パッドの平面形状は、630μm角とした。一方、基板側には、前記電極パッドと相対する位置に、450μm角の接続用パッドを設け、また、このパッドを囲むように、ソルダーレジスト層を形成した。本例では、ソルダーレジスト層の層厚さは、10μmに選択した。

【0060】前記基板表面のパッド上に、スーパーソルダー(ハリマ化成社製)にて錫-鉛共晶ハンダバンプを形成した。このハンダバンプの形状は、平面形状は、直径450μmの円形、その頂部における高さは、15μmとした。その後、ソルダーレジスト層の凹部に、アンダーフィル剤K-3001(ハリマ化成社製)を塗布し、この凹部内を満たす状態とした。次いで、6mm角の前記チップ部品を、その電極パッドを相対する基板上のハンダバンプと位置合わせして搭載した。

【0061】この搭載工程の後、チップ部品の各電極パッド当たり荷重1gを負荷した状態で、リフロー炉内で、窒素ガス雰囲気下加熱処理を行い、フラックス処理、ハンダバンプの溶融、アンダーフィル剤の熱硬化を進めた。加熱処理条件は、20℃から昇温速度1.5℃/秒で250℃まで昇温した後、250℃で20秒間保持し、その後、急冷する温度条件を用いた。

【0062】この加熱処理後、ボイド発生の有無、電極パッドと接続用パッドとの間の電気的接合の導通性、ならびに、隣接する接続用パッド間での短絡発生の有無を確認した。ボイドの発生はなく、また、電極パッドと接続用パッドとの間の電気的接合も良好であり、問題となるバラツキも見出されなかった。しかし、一部に、隣接する接続用パッド間での短絡が発生していた。その短絡の原因を特定する目的で、X線顕微鏡により観察したところ、ハンダ材料のフィラメント発生が見出された。

【0063】

【発明の効果】本発明のフリップチップ実装方法においては、従来、基板表面に半導体部品チップをハンダ接合する際に利用するハンダ材料を、半導体部品チップの裏面側にハンダバンプとして形成する手法に代えて、基板表面に設ける接続用パッド上に、ハンダ材料をバンプ状に形成する手法を利用している。加えて、かかるバンプ状ハンダ全体を、フラックス剤を含有するアンダーフィル剤に浸漬した状態とするため、周囲をソルダーレジスト層で囲まれた凹部を設け、かかる凹部にフラックス剤を含有するアンダーフィル剤を充填する。従って、ソルダーレジスト層の層厚より、接続用パッド上に形成されるバンプ状ハンダ頂部の高さが低くなるようにしている。その状態で、充填されているアンダーフィル剤の上面より、半導体部品チップ裏面に形成されている電極パ

10

20

30

40

50

17

ッドを、バンプ状ハンダを設けた接続用パッドと対向する位置に位置合わせして、半導体部品チップを載せ、荷重を負荷しつつ、加熱することで、金属表面に対するフラックス剤によるフラックス処理、ハンダ材料の融解、融解したハンダ材料の電極パッドへの濡れ・密着がなされ、ハンダ接合が完成し、同時に熱硬化性樹脂組成物を利用しているアンダーフィル剤の熱硬化も進み、封止がなされる。すなわち、本発明のフリップチップ実装方法は、ノーフローアンダーフィル剤を用いる方法であっても、従来、アンダーフィルが介在した際、場合によって生じていた、ハンダのフィラメント状の突出に起因する電極間での短絡が無く、また、接触不良も無い、良好な接続がなされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるフリップ実装方法の一連の工程を模式的に説明する図であり、基板表面上の solder レジスト層、接続用パッド上のハンダバンプを形成した状態を示す。

【図2】本発明にかかるフリップ実装方法の一連の工程

18

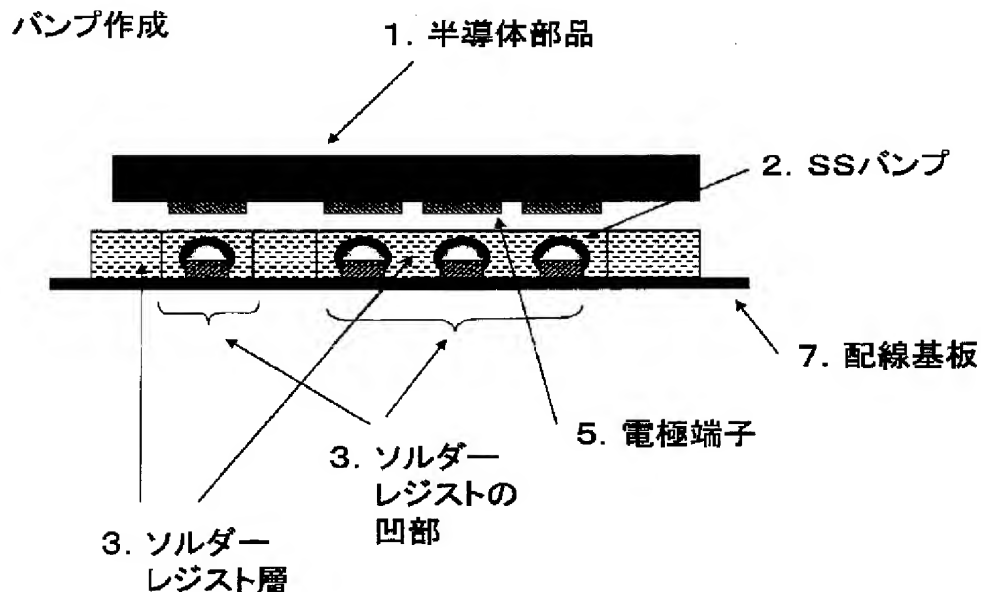
を模式的に説明する図であり、solder レジスト層の凹部にアンダーフィル剤を充填し、半導体部品チップをアラインして配置した状態を示す。

【図3】本発明にかかるフリップ実装方法の一連の工程を模式的に説明する図であり、アンダーフィル剤を充填し、配置された半導体部品チップ上より荷重を負荷し、加熱処理を行い、フラックス処理、ハンダバンプの溶融、アンダーフィル剤の熱硬化を進める状態を示す。

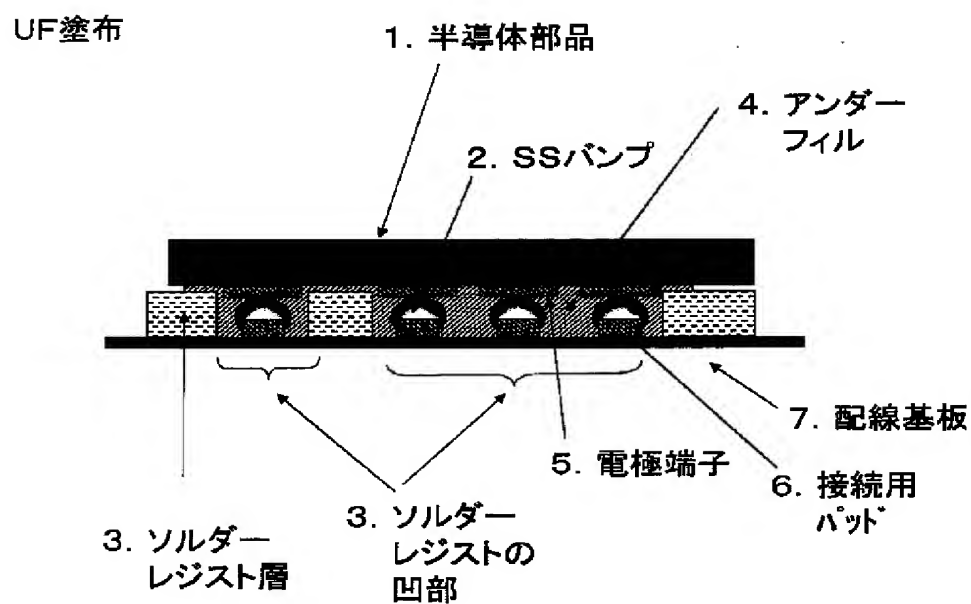
【符号の説明】

- 1 半導体部品チップ
- 2 ハンダバンプ
- 3 solder レジスト層
- 3A solder レジスト層に設けられた凹部
- 4 アンダーフィル剤
- 5 電極端子
- 6 接続用パッド
- 7 配線基板
- 8 電極パッド

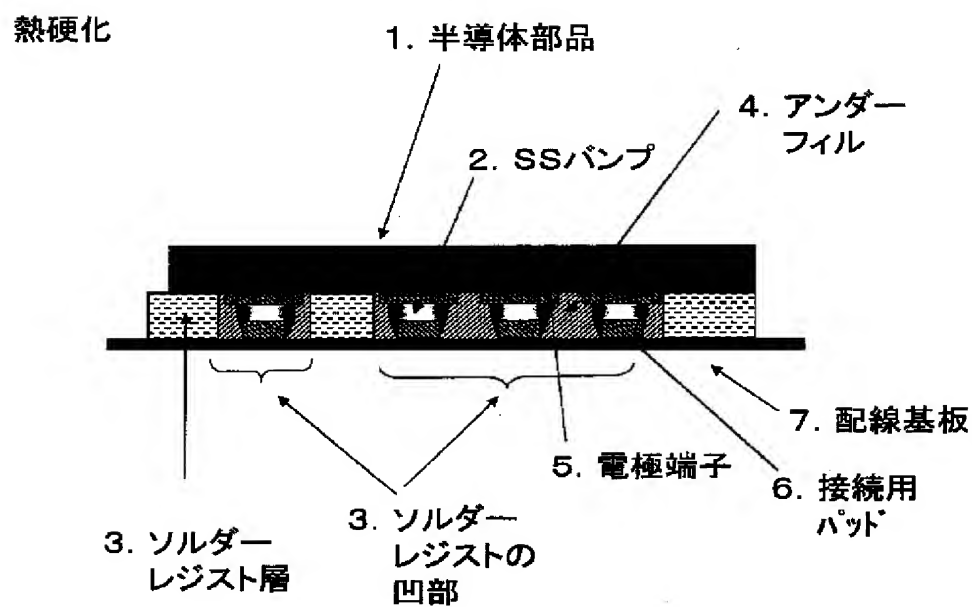
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M109 AA01 BA03 CA05 DB16 EA02  
 EB02 EB04 EB18  
 5F044 KK12 LL04 LL05 LL11 QQ02  
 QQ06 RR17 RR18 RR19  
 5F061 AA01 BA03 CA05 CB03 CB05  
 CB12 CB13

**PAT-NO:** JP02003100809A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2003100809 A  
**TITLE:** FLIP-CHIP MOUNTING METHOD  
**PUBN-DATE:** April 4, 2003

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
KOYAMA, MASAhide	N/A
TERADA, NOBUHITO	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
HARIMA CHEM INC	N/A

**APPL-NO:** JP2001297137  
**APPL-DATE:** September 27, 2001

**INT-CL (IPC):** H01L021/60 , H01L021/56 ,  
H01L023/29 , H01L023/31

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flip-chip mounting method for effectively preventing electric connection fail such as bridge short-circuiting due to a soldering material to be utilized when utilizing a no-flow underfill method for flip-chip mounting.

SOLUTION: When an electrode pad 5 on the back

of a semiconductor component chip 1 and a pad 6 for connection on the front of a wiring board 7 are to be joined by solder; a recess whose periphery is surrounded by a solder resist layer 3 is provided, a solder bump 2 that is lower than the upper end of the solder resist layer 3 is formed on the pad for connection, an underfill agent 4 containing a flux agent is filled into the recess, the semiconductor component chip 1 is aligned, a load is applied, heat treatment is made, and solder junction and sealing fill due to a thermosetting resin type underfill agent are carried out.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO